محـــاضرة (3)
جانب الإنسان من التفاعل بين الإنسان والحاسوب
The human side of human-computer interaction
معالجة المعلومات بالذاكـــرة البشرية والتعليل البشري

الذاكرة تمثل مستودع للحقائق والمفاهيم المعرفية والإجراءات وكافة أنماط الافعال البشرية، يعتمد البشر على الذاكرة في التعامل مع جميع أمورهم اليومية. فبدون الذاكرة لا يمكنك القيام بأبسط الأفعال حتى تنظيف أسنانك في الصباح لا يتم إلا بتذكر مكان الفرشاة وتذكر ما تفعله بها!

نظرا لإختلاف محتوى الذاكرة من شخص لآخر فإن الذاكرة هي ما يمنح الشخص هويته التي تميزه عن الآخرين، وينشأ الإختلاف في محتوى ذاكرة الأشخاص نتيجة الخبرة وممارسة التلقي المعرفي عبر القراءة والتأمل والتصرف في الحوادث المختلفة. ومن أجل فهم أهمية الذاكره في عملية الإدراك البشري وتصميم أنظمة التفاعل بي الانسان والحاسوب لابد من الالمام بما يلي:

- كيف تعمل الذاكرة البشرية؟
- كيف نستطيع تذكر الأشياء؟
- لماذا بعض الأشخاص يتذكرون أكثر من غيرهم؟
- ما الذي يحدث عندما ينسى الانسان تذكر الاشياء؟

قيود الذاكرة Memory Constraints

إن ذاكرة الإنسان متعددة الجوانب فإنها تسجل كل الصور التي تلتقطها حواس الإنسـان للتعرف عليها وتصنيفها ، كما أنها تسجل حقائق عما يدور في الحياة وتسجل تفاصيل المهام اليومية التي نقوم بها، وتسجل الذاكرة الخبرات التي نكتسبها ونستخدمها في حياتنا. مع هذا فـإن الـذاكرة عرضة للخطأ والنسيان بالرغم من قدراتها العالية على تخزين المعلومـات والحقـائق، حيث نجد أن بعـض الأشياء تبدو سهلة التذكر وبعضها صعب. مثلا: يمكن ان تنسى اسم شخص تعرفت عليه منذ لحظـات !

وفي ما يخص تصميم التفاعل بين الإنسان والحاسوب نجد بعض العمليات واضحة وتتطلب جهداً بسيطاً لتذكرها وبعض العمليات الأخرى قد تسقط من الذاكرة بعد لحظات مـن تعلمهـا. مثلا: نجد معظم الناس يجدون سهولة في استخدام مفاتيح الأسهم في لوحة المفاتيح ولكنهم قد يجدون صعوبة في تذكر الأوامر التي تتطلب استخدام مجموعة مـن المفاتيح لتنفيذها، ونخلص من هذا إلى أن قدراتنا على تعلم أشياء جديـدة يعتمـد علـى المعنى الذي تحمله هذه الأشياء. يسمى هذا في علم الـنفس بمسـتوى نظريـة المعالجـة The level of processing theory حيث تقول هذه النظرية: إن المعلومات تعالج في مستويات عمق مختلفة بدء من مسـتوى سطحي إلـى مستوى أعمق و هذا العمق هو الذي يحدد مدى تذكر أي عنصر في فترة زمنية معينة.

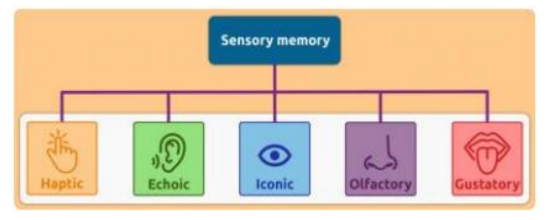
أنـــواع الذاكــرة البشــرية

تنقسم الذاكرة البشرية الى ثلاثة انواع كل نوع من أنوع الذاكرة له وظيفته وخصائصة المتفردة فهي تختلف في طبيعتها من حيث السعة وطول فترة التخزين، وهي:

1/ ذاكرة الحواس Sensory Memory

سميت بذلك لإرتباطها بالحواس البشرية ، حيث تعمل كمستودع مؤقت لمدخلاتها من المثيرات السمعية او البصرية التي يتقبلها عضو الحس البشري (الأذن، العين، اليد). وتوجد ذاكرة مؤقتة خاصة لكل حاسة بشرية:

- ذاكرة مؤقتة خاصة بالمرئيات Iconic memory
- ذاكرة مؤقتة خاصة بمثيرات السمع Echoic memory
- ذاكرة مؤقتة خاصة بمثيرات اللمس Haptic memory
- ذاكرة مؤقتة شمسية Olfactory memory
- ذاكرة مؤقتة ذوقية Gustatory memory



يوصف هذا النوع من الذاكره بأنه مؤقت لانها تفقد محتواها بمجرد استقبال مثيرات جديدة لتحل محل المحتوى السابق أو بمضي فتره زمنية محددة قد لا تتجاوز 0.5 ثانية.
تخزن من ذاكرة الحواس مدخلات معينة للإحتفاظ بها، حيث يتم نقل المعلومات المخزنة مؤقتا في ذاكرة الحواس الى الذاكرة قصيرة المدى لمجرد منحها قدرا من الإنتباه Attention وذلك لترشيحها والإحتفاظ بما هو مهم فقط.
يحدث الإنتباه بتركيز الدماغ على واحد من مجموعة من المثيرات الحسية او الافكار، حيث ان للانسان القدرة على التحكم في حجم الإنتباه، والا لكانت الذاكره فاضت بما لا ليزم.

2/ الذاكرة قصيرة المدى Short Term Memory (STM)

تسمى ايضا بالذاكرة العاملة، تشبه إلى حد كبير جزء من ذاكرة الحاسوب التي تسمى الرام (RAM) فهي تعطي مساحة مؤقتة لتخزين معلومات لزمن قصير ويستخدمها الإنسان لتخزين المعلومات لمدة قصيره بحيث لايجب عليه تزكرها بعد مدة. تتميز بسرعتها العالية في استرجاع المعلومات غير أنها ذات معدل فقدان عالي (نسيان).

- مثلا: عند قراءتك او سماعك لجملة معينة، لاحظ أنك لا تحتاج لفهم وتخزين معاني الكلمات.
- مثلا: إذا أراد المستخدم أن يقوم بعملية حسابية دماغية معينة يتطلب هذا استخدام ذاكرة قصيرة المدى خلال العملية الحسابية، فالإنسان يتذكر حوالي سبعة عناصر من المعلومات الأ ساسية زائداً أو ناقصاً اثنين.

ولهذا فإن النظم التي تتطلب أكثر من سبعة عناصر تواجه بصعوبة لدى المستخدم لتذكرها؛ ولهذا كان من قواعد التصميم المهمة هي تقليل عبء الذاكرة.

يمكننا يقاس حجم الذاكرة قصيرة المدى للإنسان العادي بإستخدام قاعدة ميلر(Millers Law) بطريقتين:

- حساب معدل تذكر سلسلة نصية من الحروف او الأرقام أو مجموعة كلمات بنفس ترتيب قراءتها.
- حساب معدل تذكر سلسلة نصية من الحروف او الارقام بغض النظر عن ترتيب قراءتها.

عند استخدام الطريقة الاولى فإن متوسط سعة ذاكرة الشخص العادي او بمعنى آخر عدد الأشياء التي يستطيع الإنسان العادي الاحتفاظ بها في الذاكرة قصيرة المدي حسب قاعدة ميلر يبلغ 7(+أو-)2 معلومة.

- مثـــال:

أنظر الى السلسه التالية: **3 5 8 0 2 6 7 9 3 5 6 2** بصوره مؤقته لمدة تتراوح من 5 الـ 10 ثواني، ثم بعد ازاحة نظرك حاول تمييز وكتابة اكبر عدد من الارقام الواردة بها بنفس الترتيب.
وفقا لعدد الحروف او الارقام التي استطعت تمييزها وكتابتها يتحدد متوسط حجم ذاكرتك، فإذا استطعت تمييز من 5 الى 9 من الارقام او الحروف فذلك يعني أنك بلغت معدل متوسط.

العوامل التي تؤثر في معدل إسترجاع المعلومات من الذاكرة قصيرة المدى:

هناك العديد ممن العوامل التي تساعد في تحسين معدلات التذكر واسترجاع المعلومات من الذاكرة قصيرة المدى، وعلى مصممي نظم التفاعل والتواصل إستغلالها في كسب رضا المستخدمين وتفادي وقوعهم في اخطاء التعامل مع هذه النظم. نذكر بعض من هذه العوامل:

- **تقطيع المعلومات:** يمكن تحسين عملية تذكر المعلومات المخزنة في الذاكرة قصيرة المدى وذلك عن طريق تخزينها كقطع او مجموعات مجزأة ، فذلك سيسهل عملية تزكرها لاحقا.
  - مثـــال:

حاول تمييز ما تستطيعه من نفس السلسه السابقه : **358 026 793 562** ستجد معدل التذكر افضل.
حيث تلجأ الكثير من الشركات التجارية والدعائية لاسلوب تقطيع المعلومات لتيسير استيعابها وتذكرها، مثل شركات الهاتف النقال (رقم الهاتف، كروت الشحن،.....الخ)





- **تنميط (انماط) المعلومات:** ونعني بها أنماط patterns التي تشكل البيانات المخزنة.
  - مثـــال: لا شك في صعوبة تذكر الكلمات خصوصا مع فقدانها للمعنى، فالعقل سيعتمد فقط على الصوره المرئية كما ترى في سلسلة الكلمات التالية:

ALIK ICKE DTHE BALL UPTH ETREE

لكن اذا اعدنا تزيع وتنميط حروف الكلمات لتصبح بالشكل التالي فان عملية التذكر ستكون أفضل من معدل تذكر السلسة ذات الكلمات العشوائية.

ALI KICKED THE BALL UP THE TREE

- **تأثير معامل اللحظية:** الانسان اكثر قدرة لتزكر آخر ما سمعه او قرأه او شاهده.
  - مثـــال: من الأسهل تذكر الكلمات او الحروف او الارقام التي وردت في آخر السلسلة من الأمثة السابقة مقارنة بالكلمات او الحروف او الارقام التي سبقتها.

3/ الذاكرة طويلة المدى Long Term Plan

هذا النوع من الذاكرة البشرية يعتبر المستودع الاساس للاحتفاظ بالمعلمات على المدى الطويل. فهي تحتفظ بأغلب المعلومات المستقاة من التجارب والخبرات السابقة. تتميز بأنها لا تعاني من سرعة فقدان محتواها (نسيان) كما انها اكبر سعة، ولكنها اقل سرعة في استرجاع المعلومات المخزنة بها.

تعمل هذه الذاكرة على استرجاع المعلومات مثلما تسترجع من قواعد البيانات ومثلما تواجه قواعد المعلومات مشكلة مكان وجود المعلومة كذلك الذاكرة طويلة المدى تعاني من مشكلة استرجاع المعلومات عند لحظة معينة وهي أكبر من مشكلة النسيان.

العوامل التي تؤثر في حفظ واسترجاع المعلومات من الذاكرة طويلة المدى:

- **الترديد والتلقين:** يتم نقل المعلومات من الذاكرة قصيرة المدى الى طويلة المدى عن طريق الترديد او التلقين المتكرر، مثلا: ترديد الطلاب من اجل الحفظ.
- **بنية المعلومات:** الترديد والتلقين وحده لا يكفي لتعلم وحفظ المعلومات، فيجب ان تكون المعلومات الملقنة ذات دلالات معينة والا فهي صعبة التعلم والتذكر. مثلا: تعتبر المعلومات الممثلة ببنى رسومية ايسر واسهل فهما وحفظا ومن ثم تذكرا، كما يمكننا القول أن تزكر الأشياء object اسهل من تذكر المفاهيم concept.
- **إلمام المتعلم بالمعلومات:** تعلم المعرفة التخصصية ايسر واسهل من من تعلم معارف خارج إهتمام المتعلم.

بنية الذاكـــرة طويـــلة المـــدى: تتكون من نوعين:

- ذاكرة الأحداث Episodic memory: هذا النوع وظيفته حفظ المعلومات المتعلقة بتسلسل الاحداث والوقائع التي عاشها الانسان في حياته.
- الذاكرة الدلالية Semantic memory: هذا النوع يحتفظ بالمعلومات التجريدية التي تشكل وعي الفرد، حيث تتكون من شبكة دلالية من الحقائق العامة والمفاهيم والمهارات التي اكتسبها الشخص من خلال معلومات ذاكرة الأحداث.
  - **مثال:** اذا قرأ الانسان موضوع عن حادث اصطدام سيارة، حيث كان السائق يستعمل الهاتف اثناء القيادة، يعتبر هذا حدثا معزولا ولكن يمكن ان يتكرر مع اي شخص يقوم بعمل مماثل، لذلك فان الانسان سيقوم بتجريد هذا الموقف (متجاهلا نوع السيارة ونوع الهاتف واسم السائق) وتنطبع في الذاكرة شبكة دلالية معرفية تقرر بضرورة عدم استعمال الهاتف اثناء القيادة.

ظاهـــرة النســـيان:

النسيان هو فقدان مؤقت او تام لمعلومات حفظت سابقا بالذاكرة طويلة المدى. هناك العديد من النظريات التي تفسر بروز ظاهرة النسيان.

- **نظرية التلاشي Decay:** تتلاشى المعلومات تدريجيا في حالة عدم استخدامها(التعامل معها)لمدة طويلة.
- **نظرية التداخل Interference:** بعض المعلومات قد تفقد نتيجه تداخلها مع معلومات أخرى في الذاكرة.

ولتعزيز التذكر وتلافي النسيان يمكن الإستعانة بالتلميحات Cues، لان اي شخص يمكنه التذكر بسرعه عندما يعطى تلميحات تتعلق بالمعلومات المراد تذكرها.

- مثال: يلجأ البحاثون لوضع تلميحات خلال بعض النصوص التي يقرأونها بإستخدام الالوان .
- مثال: إستغلال التلميحات في تصميم نظم التفاعل بين الإنسان والحاسوب يظهر في الإستعانة بالايقونات والصور الرمزية المستخدمة في التعامل مع النظم عموما، ولعل هذا هو احد اهم الاسباب وراء شهرة النظم الرسومية كمايركروسفت ويندوز.

التعليل البشري Human Reasoning

بالرغم من وجود كتيبات البرمجيات manuals والارشادات التي تصف كيفية إنجاز المهام واستخدام البرمجيات إلا أن التفكير البشري والأفعال البشرية قد لا تكون منطقية كما نتصور، فهنالك عدة أنواع من التعليل البشري:

1/ التعليل الإستدلالي Deduction Reasoning:

مفهوم التعليل الاستدلالي أنه عند سماع أو قراءة العبارة (علي شقيق سعاد ولا يمكن أن يتزوج الأشقاء) فأنك تصل الى تعليل إستدلالي (لا يمكن لعلي وسعاد أن يتزوجا).

ولكن البشر نادراً ما يعتمدون على التفكير الاستدلالي ولكنهم يعتمدون على المعرفة الأكيدة عن العالم حولهم والمبنية على خبراتهم. أدرك مصممو التفاعل بين الإنسان والحاسوب أن لإنسان نادراً ما يفكر بناءاً على المنطق عند استخدامه الواجهات، وهذا يفسر عدم استخدام بعض البرمجيات كما توقعها المصممون عند تصميمهم لها.

2/ التعليل الاستقرائي Inductive Reasoning:

كثير من التعليل البشري مبنى على الاستقراء حيث يبنى الناس معرفتهم على تجربة سابقة، وكثير من المستخدمين الجدد لأنظمة التفاعل يحاولون استخدام أوامر من تطبيقات أخرى، وبالطبع فإن هذه الطريقة في التعليل البشري غير صحيحة ولا تؤدي إلى نتائج جيدة ولكنها شائعة بين البشر. وبهذا عمد مصممو الحاسوب للاستفادة من التعليل الاستقرائي لدى المستخدمين بأنهم وضعوا طرقاً معيارية لأداء المهام العامة والمتكررة في معظم التطبيقات وبذلك جعلوا التعليل الاستقرائي مفيداً. مثلا يمكنك أن تلاحظ أن معظم البرمجيات تستخدم المفتاح F1 لاستدعاء المساعدة help كما أن معظمها تستخدم المفتاح Esc للرجوع للشاشة السابقة.

3/ التعليل الاقصائي Abdicative Reasoning:

وهو التعليل الذي يبدأ من حقيقة وينتهي بتعليل. مثلاً إذا أراد مستخدم جديد أن يستخدم الفأرة فإذا تحرك النص المعروض للوراء بسرعة فإنه يعلل هذا بان عملية استخدام الفأرة هي السبب وليس عدم خبرته في استخدامها.
إن التعليل الاقصائي يعني التشويش على علاقة بين شيئين مع وجود دليل على أن أحدهما سبب الآخر، وهذا النوع من التعليل الاقصائي عام وشائع لدى البشر.